

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-099934

(43)Date of publication of application : 21.04.1998

(51)Int.Cl.

B21K 1/12
B21J 7/22
B21J 13/02
B21J 13/08
B21K 1/76
B21K 27/00

(21)Application number : 08-276952

(71)Applicant : SHOWA:KK

(22)Date of filing : 30.09.1996

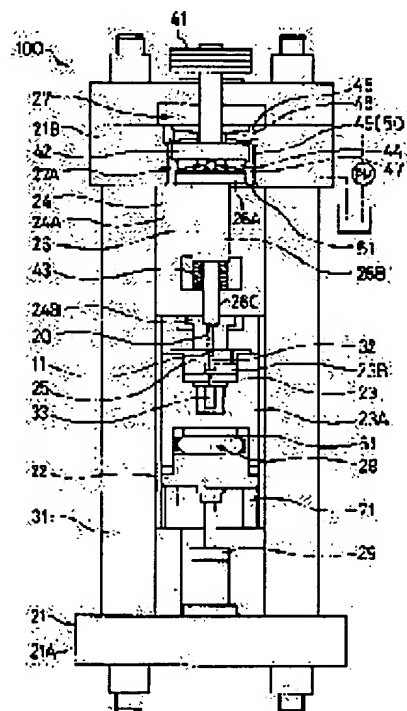
(72)Inventor : NAGAMORI HACHIRO

(54) FORGING PRESS TYPE FORMING EQUIPMENT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To form a work by a punch with small punch force with less burrs by providing a moving equipment in witch an oscillator provided with the punch is vertically oscillated at high speed, a clamp to hold the work is gradually moved nearer to the oscillator and the work is punched.

SOLUTION: A rack shaft stock 11 in which a core is inserted is clamped by a clamp 25, a base 22 is located to the working position, a lock member 71 is interposed between a lower frame 21A and the base 22, and the rack shaft stock 11 is placed at the work starting position. An oscillator 26 is vertically oscillated at high speed by an oscillation device 27, the rack shaft stock 11 is moved upward by a bellows cylinder 61 of a stock moving equipment 28 while a punch 20 is pressed against the rack shaft stock 11 to gradually deepen the rack tooth, and punch-forming is completed when an upper end of a lower frame 23 is abutted on a lower end of an upper frame. The lock member is withdrawn, and the base is lowered to take out the rack. Since the work is punch-formed though repetition of the plastic deformation, the work can be formed by the punch with small force with less burrs.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

BEST AVAILABLE COPY

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-99934

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月21日

(51) Int.Cl.⁶ 識別記号

B 2 1 K 1/12

B 2 1 J 7/22

13/02

13/08

B 2 1 K 1/76

F I

B 2 1 K 1/12

B 2 1 J 7/22

13/02

13/08

B 2 1 K 1/76

K

A

審査請求 未請求 請求項の数3 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平8-276952

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 9 月30日

(71) 出願人 000146010

株式会社ショーワ

埼玉県行田市藤原町 1 丁目14番地 1

(72) 発明者 長森 八郎

埼玉県行田市藤原町 1 丁目14番地 1 株式
会社ショーワ埼玉本社工場内

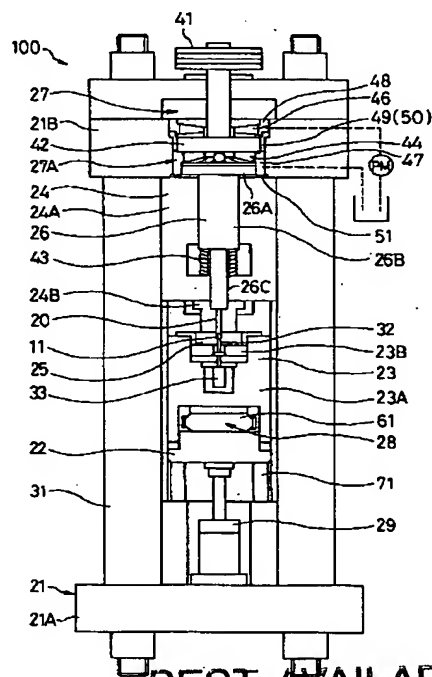
(74) 代理人 弁理士 塩川 修治

(54) 【発明の名称】 鍛造プレス式成形装置

(57) 【要約】

【課題】 被加工物をパンチで成形するに際し、加工力を比較的小さく、バリの発生も少なくし、且つ生産性を向上せしめること。

【解決手段】 鍛造プレス式成形装置 100 において、高速で上下方向に振動するとともに、パンチ 20 を備える振動子 26 と、素材クランプ 25 を振動子 26 に対し徐々に接近させ、ラック軸素材 11 に対しパンチ 20 による所定の加工を施す素材移動装置 28 とを有してなるもの。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パンチの加工面を被加工物にくり返し押し付けて被加工物を成形する鍛造プレス式成形装置において、

高速で上下方向に振動するとともに、パンチを備える振動子と、

被加工物を保持するクランプと、

クランプを振動子に対し徐々に接近させ、被加工物に対しパンチによる所定の加工を施す被加工物移動装置とを有してなることを特徴とする鍛造プレス式成形装置。

【請求項 2】 前記クランプが基台に対して上下動できる下枠に設けられ、前記被加工物移動装置が基台と下枠との間に介装されるベローシリンダにて構成される請求項 1 記載の鍛造プレス式成形装置。

【請求項 3】 前記パンチの加工面がラック歯を形成されたものであり、被加工物がラック歯を形成される請求項 1 又は 2 に記載の鍛造プレス式成形装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、中空パイプ状のラック軸素材の側面にラック歯を形成する等の、鍛造プレス式成形装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、自動車のステアリング機構等を用いられるラック軸は、丸棒の周面の一部を平坦にして、ここにラック歯を形成したものである。このとき、ラック軸素材を中空パイプとすることは、軽量化の要求から実施されている。

【0003】ラック軸素材に塑性加工によってラック歯を成形する方法として、特公昭58-31257号に、素材のラック歯形成部分を、ラック歯形を設けた上型で、該素材の軸線に対し垂直方向に加圧する方法が示されている。

【0004】また、特公平3-5892号公報には、歯列形成部を平面部とした中空パイプからなるラック軸素材の該平面部に、ラック歯に対応する凹凸面を形成した成形型を当てがい、該中空パイプ内にポンチを圧入することにより、前記平面部の肉を前記成形型の凹凸面内に喰込ませて歯列を形成させる方法が示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】然しながら、従来技術には以下の問題点がある。

①被加工物である中空パイプの側面のラック歯形成部分に予め平面部を成形する工程が必要であり、生産性が悪い。

【0006】②被加工物のラック歯形成部分を型、ポンチ等により塑性変形せしめるのに、大きな加工力（加圧力）を必要とし、このため形成されたラック歯の周囲にバリができ易い。

【0007】本発明の課題は、被加工物をパンチで成形するに際し、加工力を比較的小さく、バリの発生も少な

くし、且つ生産性を向上せしめることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の本発明は、パンチの加工面を被加工物にくり返し押し付けて被加工物を成形する鍛造プレス式成形装置において、高速で上下方向に振動するとともに、パンチを備える振動子と、被加工物を保持するクランプと、クランプを振動子に対し徐々に接近させ、被加工物に対しパンチによる所定の加工を施す被加工物移動装置とを有してなるようにしたものである。

【0009】請求項 2 に記載の本発明は、請求項 1 に記載の本発明において更に、前記クランプが基台に対して上下動できる下枠に設けられ、前記被加工物移動装置が基台と下枠との間に介装されるベローシリンダにて構成されるものである。

【0010】請求項 3 に記載の本発明は、請求項 1 又は 2 に記載の本発明において更に、前記パンチの加工面がラック歯を形成されたものであり、被加工物がラック歯を形成されるようにしたものである。

【0011】本発明によれば、以下の作用がある。

①振動子にパンチを設け、且つ被加工物のクランプを被加工物移動装置により徐々に振動子側に接近させることにより、パンチの加工面を被加工物にくり返し押し付けるようにした。従って、パンチは高速振動して被加工物に少しづつ塑性変形を加え、その塑性変形の積み重ねにより被加工物に所望の成形形状を付与可能とする。

【0012】②被加工物を中空パイプとし、この中空パイプの周面の一部の平面部にラック歯を成形する場合、中空パイプの周面の一部に予め平面部を設ける必要がない。即ち、パンチは、上記①により、該中空パイプの周面に加える塑性変形の積み重ねにより、該中空パイプの周面の一部にラック歯を持つ平面部を当該パンチのみにより形成でき、生産性を向上できる。

【0013】③パンチは上記①の通り、被加工物に少しづつ塑性変形を加え、その塑性変形の積み重ねにより所望の成形を完了するものであるから、大きな加工力を必要とせず、バリの発生も少ないものとする事ができる。

【0014】④被加工物移動装置がベローシリンダにて構成された。従って、ベローシリンダの内部圧力を徐々にあげることににより、被加工物のクランプを振動子側に接近させるように徐々に移動できる。また、ベローシリンダをクランプ側の下枠と架台側の基台との間に介装したので、パンチの振動加工音が架台側に伝わることを緩衝できる。

【0015】

【発明の実施の形態】図 1 は鍛造プレス式成形装置の一例を示す正面図、図 2 は鍛造プレス式成形装置のパンチ回りを示す模式図、図 3 は鍛造プレス式成形装置の加振部を示す模式図、図 4 は加振部の抵抗発生部を示す模式

図、図5は加振室のオイルシールを示す模式図、図6はラック軸を示す模式図、図7はラック軸素材のラック歯加工状態を示す模式図である。

【0016】ラック軸10は、図6に示す如く、中空の丸タイプからなるラック軸素材11（被加工物）の周囲の一部である平坦状側面に、その軸方向に交差する多数のラック歯12を有するものである。

【0017】鍛造プレス式成形装置100は、ラック軸素材11の中空部に心金13を挿入した状態で、パンチ20の先端面に設けたラック歯加工面20Aをラック軸素材11の側面に押し当て、該パンチ20を繰り返し振動させるとともに、ラック軸素材11を徐々にパンチ20の側に移動し、該ラック軸素材11が最終的に所定のラック歯12の形状を得る位置に該ラック軸素材11を止め、加工を終了する。

【0018】鍛造プレス式成形装置100は、図1、図2に示す如く、架台21と、基台22と、下枠23と、上枠24と、クランプ25と、振動子26と、加振装置27と、素材移動装置28と、基台移動シリンダ29とを有する。

【0019】以下、鍛造プレス式成形装置100の各部の構成について説明する。

(A) 架台21と基台22と下枠23と上枠24（図1、図2）

架台21は、両側の支柱31により連結される下架台21A、上架台21Bを有する。下架台21Aには基台移動シリンダ29を介して基台22が支持され、基台22には素材移動装置28を介して第1下枠23A、第2下枠23Bが支持されている。上架台21Bには第1上枠24A、第2上枠24Bが支持されている。

【0020】(B) クランプ25（図1、図2）

第2下枠23Bの上には左右のクランプ25A、25Bが保持され、クランプ25A、25Bは不図示のクランプ開閉装置により開閉され、心金13が挿入されたラック軸素材11を左右からクランプ可能としている。心金13の一端は、クランプ25A、25Bに埋め込み嵌装されている。クランプ25A、25Bには、心金13の一端を保持するとともに、上向きに開口するU字状のくぼみ31が設けられ、これによって、心金13はクランプ25A、25Bに上方向から挿入され、回り止めされる。

【0021】尚、第2下枠23Bには素材支持台32が内蔵されている。素材支持台32はフランジ32Aを備えた厚板状をなし、その上端部を左右のクランプ25A、25Bの間に位置付け、その上端素材支持面によってラック軸素材11を支持可能としている。左右のクランプ25A、25Bの素材クランプ面と、支持台32の素材支持面は、ラック軸素材11の外周面と同一曲率をなして連続する。

【0022】また、第1下枠23Aにはエジェクタシリ

ンダ33が内蔵されている。エジェクタシリンダ33のエジェクタピン33Aは、第2下枠23B内の上記支持台32のフランジ32Aに衝合し、加工完了後、ラック軸素材11を左右のクランプ25A、25Bから突き出して取り出し可能とする。

【0023】(C) 振動子26と加振装置27（図1～図5）

上架台21Aには加振装置27が設けられている。加振装置27は、モータ（不図示）で回転駆動されるプーリー41と連動して回転する円盤42を備え、この円盤42の下側に、加振部27Aを介してパンチ20に当接する振動子26を備える。振動子26は、第1上枠24Aを貫通し、第1上枠24Aの上部側に位置する大径部26A、大径部26Aに連なる中径部26B、中径部26Bに連なり第1上枠24Aの下部側に突出してパンチ20に当接する小径部26Cからなる。そして、振動子26は、第1上枠24A内に設けられたばね43により、常に円盤42の側に押し付けられるように弾発されている。

【0024】加振部27Aは、図3に示す如く、円盤42と振動子26の大径部26Aとの間に設けられ、円盤42の回転運動によって振動子26が上下方向に高速で周期的に振動するように、(a) 円盤42と振動子26の向き合った面の間に複数のテーパローラー44を例えばケージ等に収納した状態で放射状に、且つ離隔して設け、(b) 円盤42と振動子26の向き合った面のいずれ一方（本実施形態では振動子26の大径部26A）に複数の突状の突起45を放射状に、且つ離隔して設けることにて構成されている。

【0025】尚、加振部27Aは、円盤42の回転運動を振動子26の振動に変換せしめるものであれば、円盤42と振動子26の一方にカム面を設け、他方の突起を設ける等、いかなる構造からなるものであっても良い。

【0026】円盤42は、自身の回転運動の際、振動子26が振動する度に上向きの力を受ける。この力が円盤42の回転の抵抗にならないように、円盤42の背面にはスラスト軸受46が設けられる。

【0027】また、加振装置27は、加振部27Aの周囲を加振室47にて区画し、この加振室47に油を充填してある。加振室47の底部になる上架台21Bと振動子26の大径部26Aとの間には、図5に示す如くのオイルシール51が設けられる。これにより、高速で回転する円盤42と上下に振動する振動子26の衝突音を油の減衰作用で軽減するとともに、円盤42と振動子26の間で生ずる機械抵抗を油の潤滑作用で軽減するものである。

【0028】また、加振装置27は、上述の加振室47への油充填方法として、円盤42の加振室47に対する背面側を背面室48とし、オイルポンプPMが圧送する油を背面室48の側から加振室47の側に流れるように

循環せしめた。然も、背面室 48 と加振室 47 との間の油流路 49 に抵抗発生部 50 を設け、背面室 48 側の圧力 P_0 を加振室 47 側の圧力 P_1 より大となるようにした。この差圧 ($P_0 - P_1$) が円盤 42 に作用する加工反力 (スラスト力) の一部に対抗し、円盤 42 のスラスト軸受 46 の負荷の軽減を図るものである。従って、この差圧を所定値より大きく設定すれば、スラスト軸受 46 は廃止することができる。抵抗発生部 50 は、具体的には、図 4 に示す如く、上架台 21B 側に固定した外羽根 50A と、円盤 42 側に固定した内羽根 50B とを油流路 49 内で交互に配置し、油流路 49 の流路抵抗を大ならしめるものにて構成できる。

【0029】(D) 素材移動装置 28 (図 1、図 2)

基台 22 と第 1 下枠 23A との間には素材移動装置 28 を構成するペローシリンダ 61 が介装されている。ペローシリンダ 61 の内部圧力を上げることにより、第 1 下枠 23A、第 2 下枠 23B、クランプ 25 は徐々に上向きに移動され、クランプ 25 に保持したラック軸素材 11 を振動子 26 のパンチ 20 に徐々に接近させ、ラック軸素材 11 に対しパンチ 20 による所定の加工を施すものである。ペローシリンダ 61 により上動せしめられる下枠 23B の上端部 23C は、最終的には上枠 24 の下端部 24C に衝合し、この衝合位置をもってラック軸 10 の最終的な仕上げ形状が決まる。尚、下枠 23 をペローシリンダ 61 で支持することにより、パンチ 20 の振動加工音が架台 21 の側に伝わることを緩衝できる。

【0030】(E) 基台移動シリンダ 29 (図 1)

基台移動シリンダ 29 は、下架台 21A と基台 22 との間に介装され、基台 22 を所定の加工作業位置に位置付ける。そして、基台移動シリンダ 29 により基台 22 を所定の加工作業位置に位置付けたとき、基台移動シリンダ 29 の支持負荷を解除するために、下架台 21A と基台 22 との間に左右のロック部材 71、71 を介在せしめるようにしている。これにより、基台移動シリンダ 29 には加工中の振動と、大きな負荷がかからず、シリンダ 29 の寿命を可及的に延命できる。

【0031】従って、鍛造プレス式成形装置 100 は、以下の如く作動する。

(1) 心金 13 を挿入したラック軸素材 11 を左右のクランプ 25A、25B にクランプする。

【0032】(2) 基台移動シリンダ 29 により基台 22 を所定の加工作業位置に位置付け、下架台 21A と基台 22 との間にロック部材 71 を介在せしめる。これにより、ラック軸素材 11 は、加工開始位置に位置付けられる。

【0033】(3) 加振装置 27 により振動子 26 を高速で上下方向に振動せしめ、パンチ 20 のラック歯加工面 20A をラック軸素材 11 の側面に押し当て、該パンチ 21 をくり返し振動させる。同時に、素材移動装置 28 のペローシリンダ 61 によりラック軸素材 11 を徐々に

パンチ 20 の側面上動せしめ、ラック軸素材 11 の側面に形成されるラック歯 12 の歯の深さを徐々に深くする。

【0034】(4) 素材移動装置 28 のペローシリンダ 61 により移動せしめられる下枠 23 の上端部 23C が上枠 24 の下端部 24C に衝合する位置でラック軸素材 11 の上動を止め、ラック軸素材 11 のラック歯 12 が最終的な仕上げ形状を得た時点で加工を終了する。

【0035】(5) 前述(1)のロック部材 71 を撤去して基台移動シリンダ 29 を収縮することにて、基台 22 を加工前待機位置に復帰せしめる。そして、左右のクランプ 25A、25B を開き、エジェクタシリンダ 33 のエジェクタピン 33A によりラック軸素材 11 を取り出す。

【0036】鍛造プレス式成形装置 100 の具体的諸元は例えば以下の如くである。

(1) ラック軸素材 11 の材質

SEA1541 (A 造管)、外径 28mm、肉厚 5mm

【0037】(2) 加振装置 27

振動子 26 の振幅 0.5mm

振動子 26 の振動数 3600rpm

背面室 48 の油圧圧力 P_0 50kgf

【0038】(3) 素材移動装置 28 (ペローシリンダ 61)

成形荷重 700 トン

成形ストローク 12mm (ペローシリンダ 61 の最大ストローク 20mm)

【0039】(4) 基台移動シリンダ 29

アプローチ、段取りストローク 250~300mm

【0040】尚、鍛造プレス式成形装置 100 にあっては、心金 13 として、図 7 に示す如く、その横断面形状が、ラック軸素材 11 のラック歯形成予定部に対し、空隙を介して離隔する加工支持面 13A を備え、かつこの加工支持面 13A が中高状をなすものを用いることとしている。このとき、加工支持面 13A は、中央の平坦面 13B と、両側のテーパ面 13C、13C とによって中高状をなすものが好ましい。

【0041】即ち、ラック軸素材 11 の内部に挿入される心金 13 の横断面形状が、ラック軸素材 11 のラック歯形成予定部に対し空隙を介して離隔する加工支持面 13A を備え、かつこの加工支持面 13A が中高状をなすものであるから (図 7 (A))、心金 13 の加工支持面両端部間の素材内周の円弧長さ (上側) が長くなる。一方、素材外側のクランプ面と加工支持面両端部との間隙も大きくなる。これにより、パンチ 20 のラック歯加工面 20A の歯先側から加えられる力が素材側面を心金側へ偏肉することが一層容易となり、心金の加工支持面平坦面 13B が素材の変形をより早く規制することができる。従って、素材のラック歯もり上りが早くなり、加工効率を上げることができる。また、心金の加工支持面 1

3Aが中高状をなすものであるため、パンチ20のラック歯加工面20Aの歯先による力が加工支持面端部に作用するモーメントを大きくすることができる。従って、転造工程初期に素材と心金との間にできる隙間13Dを効率的に埋めることができ、転造工程終期の加工において素材外周側への偏肉が少なく、それだけ材料歩留まりが良い。素材外周側への偏肉が少ないことは、素材外周のクランプ力に抗する力も小さいため、真円度の高いラック軸を成形できる。

【0042】従って、本実施形態によれば、以下の作用がある。

①振動子26にパンチ20を設け、且つラック軸素材11のクランプ25を素材移動装置28により徐々に振動子26側に接近させることにより、パンチ20のラック歯加工面20Aをラック軸素材11にくり返し押し付けるようにした。従って、パンチ20は高速振動してラック軸素材11に少しずつ塑性変形を加え、その塑性変形の積み重ねによりラック軸素材11に所望の成形形状を付与可能とする。

【0043】②ラック軸素材11を中空パイプとし、この中空パイプの周面の一部の平面部にラック歯を成形する場合、中空パイプの周面の一部に予め平面部を設ける必要がない。即ち、パンチ20は、上記①により、該中空パイプの周面に加える塑性変形の積み重ねにより、該中空パイプの周面の一部にラック歯を持つ平面部を当該パンチ20のみにより形成でき、生産性を向上できる。

【0044】③パンチ20は上記①の通り、ラック軸素材11に少しずつ塑性変形を加え、その塑性変形の積み重ねにより所望の成形を完了するものであるから、大きな加工力を必要とせず、バリの発生も少ないものとすることができる。

【0045】④素材移動装置28がペローシリンダ61にて構成された。従って、ペローシリンダ61の内部圧力を徐々にあげることにより、ラック軸素材11のクランプ25を振動子26側に接近させるように徐々に移動できる。また、ペローシリンダ61をクランプ25側の下枠23と架台21側の基台22との間に介装したの

で、パンチの振動加工音が架台21側に伝わることを緩衝できる。

【0046】以上、本発明の実施の形態を図面により詳述したが、本発明の具体的な構成はこの実施の形態に限られるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲の設計の変更等があっても本発明に含まれる。例えば、振動子の加振方法は、以上の記載に限定されない。

【0047】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、被加工物をパンチで成形するに際し、加工力を比較的小さく、バリの発生も少なくし、且つ生産性を向上せしめることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は鍛造プレス式成形装置の一例を示す正面図である。

【図2】図2は鍛造プレス式成形装置のパンチ回りを示す模式図である。

【図3】図3は鍛造プレス式成形装置の加振部を示す模式図である。

【図4】図4は加振室の抵抗発生部を示す模式図である。

【図5】図5は加振室のオイルシールを示す模式図である。

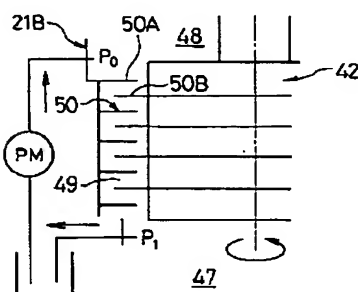
【図6】図6はラック軸を示す模式図である。

【図7】図7はラック軸素材のラック歯加工状態を示す模式図である。

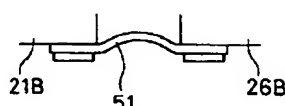
【符号の説明】

- 11 ラック軸素材（被加工物）
- 100 鍛造プレス式成形装置
- 20 パンチ
- 20A ラック歯加工面
- 22 基台
- 23 下枠
- 25 クランプ
- 28 素材移動装置（被加工物移動装置）
- 61 ペローシリンダ

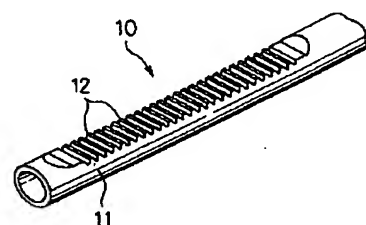
【図4】



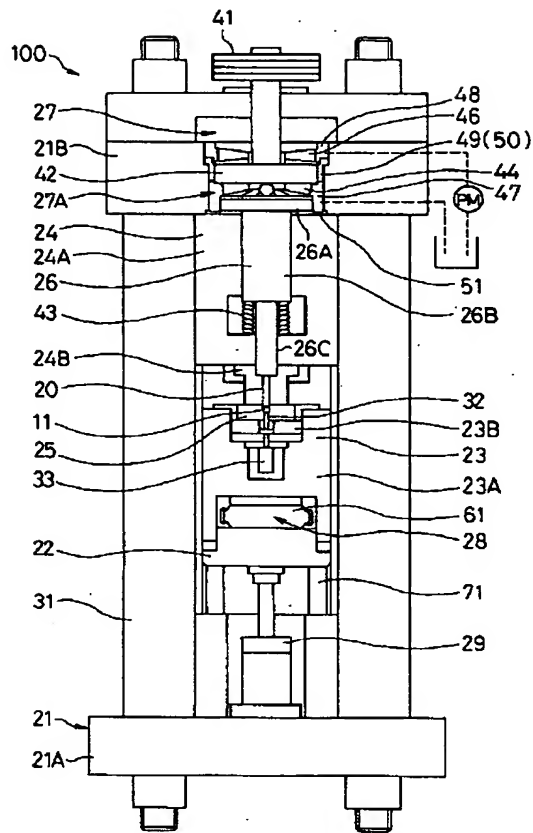
【図5】



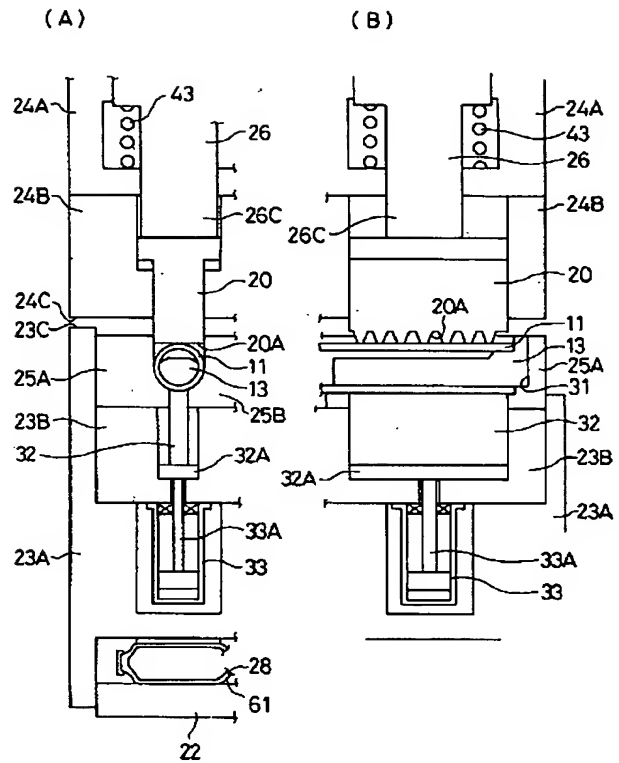
【図6】



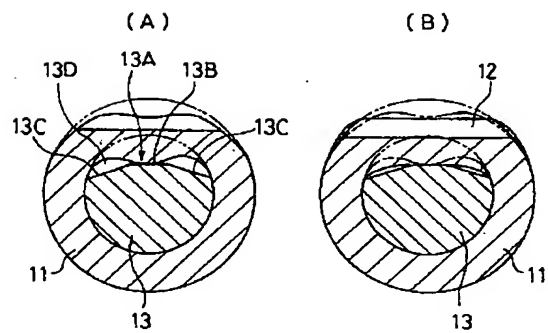
【図 1】



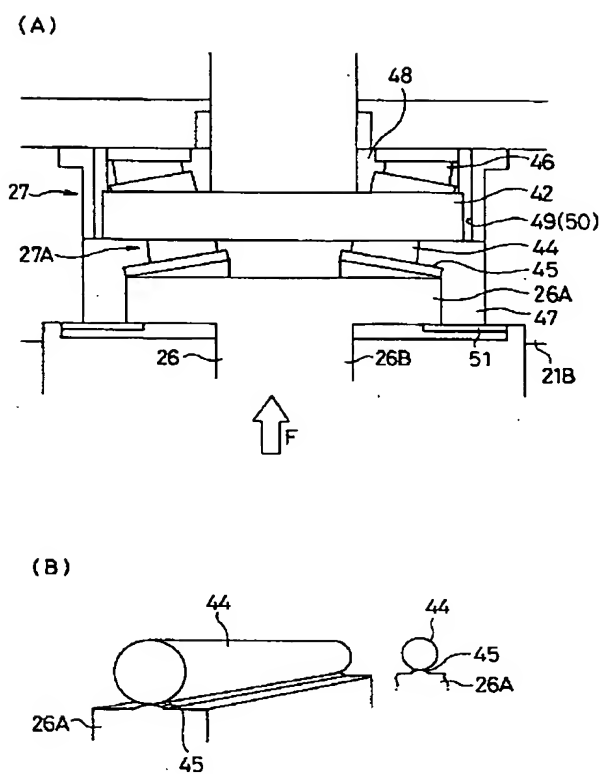
【図 2】



【図 7】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6
B 21 K 27/00

識別記号

F I
B 21 K 27/00

Z